

明細書

スクロール圧縮機とスクロールラップの加工方法

技術分野

- 5 本発明は、冷凍、空調装置等に使用するスクロール圧縮機と、スクロールラップの加工方法に関する。

背景技術

- スクロール圧縮機は主として図12、図13に示す構造を有する。
- 10 固定スクロール（以下、スクロール）52と旋回スクロール（以下、スクロール）53とは、それぞれスクロール状のラップ50、51が鏡板52A、53Aからほぼ直角に立ち上がった形状を有する。スクロール52とスクロール53とは、ラップ50、51どうしが噛み合わさって相互間に圧縮室54を形成している。そしてスクロール53の円軌道運動によって圧縮室54が吸入口55に通じる外周側から吐出口56に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行なう。
- 15

- スクロール52、53は、鉄系やアルミニウム系金属材料からなる。これらを鋳造等により成形した後、各ラップ50、51の摺動し合う側面が、2～10枚の切り刃を持ったエンドミル57による切削加工にて仕上げ加工される。このようにして必要な性能が確保される。
- 20

- インボリュート曲線形状のスクロールラップをエンドミルで仕上げ加工する方法は、特開平04-284509号公報、特開平07-164231号公報、特開2000-205155号公報等に表示されている。これらによれば、エンドミルの送り速度をインボリュート曲線の曲率半径に応じて制御する。これらいずれの方法でも加工面の面粗さを確保する。
- 25

- しかしながら、上記従来のラップ50、51のエンドミル57による切削仕上げ加工でのラップ50、51の側壁の精度は、エンド
- 30

ミル 5 7 の加工精度だけでなくエンドミル 5 7 の取り付け誤差による振れや加工条件にも依存する。そのため、安定して良好な精度を確保、管理することが困難であり、表面粗さも粗い。スクロール 5 2、5 3 が噛み合わさった状態で側面どうし間の隙間を小さくして
5 圧縮ガスの漏れを防止するには側面の寸法精度を向上させる必要がある。

また、鏡板 5 2 A、5 3 A もラップ 5 0、5 1 の側面加工とともにエンドミル 5 7 により切削加工されるため表面粗さが大きく、表面粗さにおける山の先端形状の尖りがシャープである。このため、
10 摺動損失や圧縮ガスの漏れ損失が発生し、圧縮機の効率が十分でなく、経時的に低下しやすい。

さらに、エンドミル 5 7 の回転数は刃先の摩耗を抑えるために 2 万回転以下で加工するのが一般的である。そのため、加工能率を確保するためには一回転当たりの送り量を多くする必要がある。この
15 ようにすると、エンドミル 5 7 の切り刃のある部分と無い部分とによる周期的な加工むらが生じ、切り刃の数の少なさに比例したピッチで生じる。また、エンドミル 5 7 の取り付け誤差による周期的な振れも生じ、これらがラップ 5 0、5 1 の側面に長手方向のうねりを生じる原因になる。このうねりにより、圧縮機運転中にスクロール 5 3
20 に微小振動が発生し騒音が高くなる。

また、ラップ 5 0、5 1 の側面と鏡板 5 2 A、5 3 A との、それぞれの境界部のコーナ形状が、エンドミル 5 7 の先端外周コーナ部との摩耗により変化する。このため、噛み合わさった相手ラップ上端面の内外コーナ部の面取りを大きく取る必要があるため、この間
25 に形成される空間も大きくなる。従って圧縮ガスの漏洩が多くなるのでスクロール圧縮機の効率が低下する。

発明の開示

本発明のスクロール圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロール
30 とを有し、各スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラ

ップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成している。そして
旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周
側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流
体の吸入、圧縮、吐出を行う。各ラップの摺動し合う少なくともい
5 ずれかの側面に鏡板と平行な加工痕がある。この面は、非回転工具
での切削加工面である。ラップ側面における鏡板と直角な方向の形
状はヘール加工した非回転の形状が転写されている。

図面の簡単な説明

10 図 1 は本発明の実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機の固定スク
ロールと旋回スクロールとの縦断面図である。

図 2 A は本発明の実施の形態 1 における圧縮機の固定スクロール
の加工方法を示す縦断面図である。

15 図 2 B は本発明の実施の形態 1 における圧縮機のラップ長手方向
うねりの状態を示す横断面図である。

図 2 C は本発明の実施の形態 1 における圧縮機のラップ長手方向
に続く加工痕の状態を示す斜視図である。

図 3 A は本発明の実施の形態 1 における圧縮機の固定スクロール
の加工方法を示す模式断面図である。

20 図 3 B は本発明の実施の形態 1 における圧縮機のラップ側面を加
工する非回転工具であるヘール加工工具を三方向からみた図である。

図 4 A は本発明の実施の形態 1 におけるヘール加工による場合の
表面粗さを示す模式図である。

25 図 4 B は従来技術であるエンドミル加工による場合の表面粗さを
示す模式図である。

図 5 は本発明の実施の形態 2 における圧縮機の固定スクロールの
加工方法を示す模式断面図である。

図 6 は本発明の実施の形態 3 における圧縮機の固定スクロールの
加工方法を示す模式断面図である。

30 図 7 は本発明の実施の形態 4 における圧縮機の固定スクロールの

加工方法を示す模式断面図である。

図 8 は本発明の実施の形態 5 における圧縮機の固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。

図 9 は本発明の実施の形態 6 における圧縮機の固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。

図 10 は本発明の実施の形態 7 における圧縮機の固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。

図 11 は本発明の各実施の形態における密閉型スクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。

10 図 12 は従来のスクロール圧縮機とその加工方法を示す固定スクロールと旋回スクロールとの横断面図である。

図 13 は図 12 の固定スクロールと旋回スクロールとの縦断面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の本実施の形態に係るスクロール圧縮機とスクロールラップの加工方法につき、図面を参照しながら説明する。なお、同様の構成をなすものには同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。
(実施の形態 1)

20 図 1 と図 11 とを用いて本発明の実施の形態 1 によるスクロール圧縮機の概略をまず説明する。固定スクロール（以下、スクロール）1 と旋回スクロール（以下、スクロール）2 とは、それぞれスクロール状のラップ 1 B、2 B が鏡板 1 A、2 A からほぼ直角に立ち上がった形状を有する。スクロール 1 とスクロール 2 とは、ラップ 1 B、2 B どちらが噛み合わさって相互間に圧縮室 3 を形成している。そしてスクロール 2 の円軌道運動によって圧縮室 3 が吸入口 4 に通じる外周側から吐出口 5 に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行く。このようにしてスクロール圧縮機（以下、圧縮機）6 は、

25 流体の吸入、圧縮、吐出を行う。

30 圧縮機 6 は、密閉容器 7 内にスクロール 2 を駆動する電動機 8 と

ともに収容されていて、メンテナンスフリーな空調用圧縮装置を形成している。従って、吸入、圧縮、吐出を行なう流体は冷媒である。しかし、本発明はこれに限られることなく、スクロール状のラップを持った固定スクロールと旋回スクロールとを噛み合わせて圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動により流体の吸入、圧縮、吐出を行なうものであれば有効である。取扱う流体の種類も特に限定されない。

密閉容器 7 の内周に電動機 8 の固定子 8 A が固定され、これに対応する電動機 8 の回転子 8 B が圧縮機 6 のスクロール 2 を駆動するクランク軸 16 に固定されている。密閉容器 7 の内周に固定された主軸受部材 18 と副軸受部材 20 とは、クランク軸 16 を回転可能に軸支している。本実施の形態では横置きタイプを図示しているので主軸受部材 18 と副軸受部材 20 とがクランク軸 16 を軸支している。しかし縦置きタイプ等では一点で支持してもよい。なお、密閉容器 7 の下部は潤滑油溜 17 となっている。

スクロール 1 は主軸受部材 18 にボルト止めなどして取り付けられている。スクロール 2 と主軸受部材 18 との間には、スクロール 2 の自転を防止して旋回運動、つまり円軌道運動のみをさせるオルダム継ぎ手 19 が設けられている。スクロール 2 の背面に旋回駆動のために設けられた旋回軸 25 は、クランク軸 16 の一端に形成したジャーナル軸 16 A の内方の偏心軸受 26 に挿入されている。クランク軸 16 が回転するときのジャーナル軸 16 A の回転に従って、偏心軸受 26 と旋回軸 25 とを介し、スクロール 2 が円軌道運動する。副軸受部材 20 にはクランク軸 16 の端部に給油機構 27 が設けられ、油吸い込み管 27 A が潤滑油溜 17 に没入している。

一方、クランク軸 16 内には送油路 28 が形成されている。クランク軸 16 は給油機構 27 を駆動し、油吸い込み管 27 A が潤滑油溜 17 の潤滑油を吸い込む。そして潤滑油は、送油路 28 を通して圧縮機 6 の各摺動部を潤滑した後、密閉容器 7 内に排出され、電動機 8 と密閉容器 7 との隙間を通して油吸い込み管 27 A に戻る。ま

た、圧縮機 6 が吸入管 29 から吸入した冷媒は、圧縮室 3 で圧縮され吐出口 5 を経て、密閉容器 7 に設けられた吐出管 30 を通り密閉容器 7 外へ吐出される。

- 本実施の形態の圧縮機 6 では、特に、各ラップ 1 B、2 B の摺動し合う側面 1 C、2 D どちらの少なくとも一方と、側面 1 D、2 C どちらの少なくとも一方が、ヘール加工された切削加工面からなる。例えばスクロール 1 のラップ 1 B の側面 1 C、1 D が、図 2 A、図 3 A、B に示した非回転工具 9 などヘール加工されている。図 3 A、B に示した非回転工具 9 はヘール工具であり、すくい面が切削進行方向に対して略垂直となる姿勢で被切削材に対して相対的に切削進行される。それ以外の加工工程は特に限定されない。すなわち、鉄やアルミニウムなどの金属材料を鋳造などにより基礎成形し、エンドミルにて切削加工した後、非回転工具 9 などによりヘール加工して仕上げてよい。エンドミルでの切削加工を省略してもよい。
- このように、スクロール状のラップ 1 B、2 B の摺動し合う側面 1 C、2 D どちらの少なくとも一方と、1 D、2 C どちらの少なくとも一方がヘール加工で仕上げられている。一例としてスクロール 1 のラップ 1 B の側面 1 C、1 D がヘール加工され、スクロール 2 の側面 2 C、2 D ヘール加工仕上げせずエンドミルで加工したままの場合を図 2 B に示す。このような構成することにより、側面 1 C、1 D には長手方向のうねりがないか、あるにしても、側面 2 C、2 D に比べてうねりが極く小さい。エンドミルによる研削加工では、刃のあるところとないところで周期的に加工条件が変化する。さらに、工具取付精度や加工機の回転精度等により、工具に偏心運動が発生するため加工むらが生じる。一方、ヘール加工ではそのような加工むらがない。また、取付精度上若干の傾きがあっても非回転工具で加工する場合には、研削加工した側面に偏心による長手方向のうねりができない。

また、ヘール加工による表面はきめが細かい。このため、側面 1 C、2 D どちらの間と、側面 1 D、2 C どちらの間とで、それぞれ

の一方がヘール加工されていれば、双方のラップ 1 B、2 B どちらはその立ち上り方向の摺動部全域で圧縮ガスが漏洩するような隙間が生じない。このため、そのような圧縮ガスの漏洩が防止され、圧縮効率が向上する。

- 5 このように、ラップ 1 B、2 B のヘール加工した側面の周方向のうねりはないか小さく、ラップ 1 B、2 B 側面の表面は平滑である。このため、運転中にスクロール 2 が微少振動することなく円軌道運動を行うので運転音が従来に増してより静かなスクロール圧縮機が得られる。また、摩耗も低減する。
- 10 図 4 B に示すようにエンドミル加工による場合、表面粗さが $2 \mu\text{m}$ であるのに対し、図 4 A に示すようにヘール加工仕上げした場合の表面粗さは $1 \mu\text{m}$ と半減する。また、エンドミル加工による場合の表面粗さの山 2 1 よりも、ヘール加工による場合の表面粗さの山 2 2 の方が尖り度は小さい。このため、山どうしの接触で起こる発熱による局所的な溶解を基点とする摩耗の可能性がほとんど解消され、摺動抵抗が小さく耐摩耗性が向上する。また、表面粗さの谷 2 2 A がエンドミル加工の場合の谷 2 1 A よりも浅いことにより、圧縮ガスの漏洩をより抑えることができる。このように信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる。
- 15 従って、図 1 1 に示すようなメンテナンスフリーで密閉型のスクロール圧縮機での 10 年といった長期に亘っての機能保証を行なうのに好都合である。以上のようなヘール加工は、摺動し合う側面 1 C、2 D の双方と、側面 1 D、2 C の双方をヘール加工面とするのがより好適である。
- 20 このようなスクロール状のラップ 1 B、2 B のヘール加工方法の例を、図 2 A に示す。移動を制御される加工軸 1 1 の先端に非回転工具 9 をチャッキングする。これを非回転切削工具として用い、非回転工具 9 の中心軸線 1 2 がスクロール 1、2 の中心軸線 1 3 に平行にする。この状態にて、ラップ 1 B、2 B のヘール加工対象となる側面 1 C などに当てがいながらラップの長手方向に沿って移動さ
- 25
- 30

せる。このようにして非回転工具 9 によるヘールの加工を行う。しかし、どのようにヘール加工をするかの具体的な方法は自由に選択することができる。なお、ヘール加工による表面粗さとしては前述のようなヘール加工による利点を活かす上で $1\ \mu\text{m}$ 以下に抑えるのが好適である。

図 2 A、図 3 A に示すように、非回転工具 9 の長さ寸法 L は、側面をヘール加工するラップ 1 B、2 B の立ち上がり高さ H よりも大きいことが好ましい。このような非回転工具 9 を用いると、ラップ 1 B、2 B の立ち上がり高さ H の全範囲に非回転工具 9 を一度に当てがえる。このため、後はヘール加工するラップ 1 B、2 B の長手方向に非回転工具 9 を移動すれば、ヘール加工の対象となる側面のスクロール形状を一挙に仕上げ加工できる。従って、複数回に分けて切削加工を行なうような手間と調整が不要になり、加工精度が高い上に加工時間が短縮され、コストの安いスクロール圧縮機が得られる。

また、このような加工に際し、非回転工具 9 は工具中心軸線 1 2 の方向に進退されない仕上げ加工操作が行なわれる。これにより、図 2 C に示すように、鏡板 1 A、2 A に直角なラップ 1 B、2 B の立ち上り方向に微視的な凹凸ができる。すなわち、非回転工具 9 とこれによりヘール加工されるラップ 1 B、2 B の側面との相対移動方向に沿って、ラップ 1 B、2 B の長手方向に連続して、加工痕 3 1 が形成される。このような加工痕 3 1 はラップ 1 B、2 B のヘール加工した側面におけるラップ長手方向のうねりを非常に小さく抑える。このためスクロール 2 はスクロール 1 との間で微小振動も起こすことなく旋回運動、つまり円軌道運動し、より低騒音のスクロール圧縮機が得られる。

このような加工痕 3 1 は多くの場合、非回転工具 9 の側面切れ刃の形状が転写して得られる。よって非回転工具 9 の側面切れ刃の切れ刃製作による形状付けを行なえば加工痕 3 1 を思い通りの形状に形成することができる。このようなヘール加工による特徴が十分に

発揮されるには、ヘール加工面に下地の加工方式は問わないものの、下地面の状態の影響が残らないだけのヘール加工による仕上げ代を設定する必要がある。また、設定した仕上げ代は1回のヘール加工によって加工されるのが前述のように好適である。

5

(実施の形態2)

図5は本発明の実施の形態2における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、非回転工具9の側面切れ刃形状を、必要に応じた切れ刃研削加工などにより形状管理している。その形状が、ヘール加工する固定スクロール1の側面1C、1Dなどの立ち上り方向、つまり鏡板1Aに直角な向きの形状として転写するように、ラップ1B等を加工する。このようにすると、非回転工具9の形状管理によってヘール加工する固定スクロール1のラップ1Bなどの側面の、鏡板1Aに直角な、つまり中心軸線13
10 3の方向の形状を管理することができる。これによって、運転時に熱と圧力が加わった状態での最適形状を容易に、安定して形成することができ、運転中の圧縮ガスの漏洩が減少し、効率の高いスクロール圧縮機が得られる。
15

前述のような加工痕31は非回転工具9によるヘール加工以外の、砥石による切削加工等でも達成され、加工方法の違いにかかわらず加工痕31の状態に応じてラップ1B、2Bの長手方向のうねりを小さくできる効果は発揮される。
20

(実施の形態3)

図6は本発明の実施の形態3における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、固定スクロール1のラップ1Bの側面1C、1Dと鏡板1Aとの境界部のコーナ部1Eを曲面で形成している。
25

旋回スクロール2におけるラップ2Bの先端の内外コーナ部面取り部33と、固定スクロール1のコーナ部1Eとの間には空間34
30

が形成される。また、曲面でない旋回スクロール 2 のコーナ部 2 E と、固定スクロール 1 におけるラップ 1 B の先端の内外面取り部 3 5 との間には空間 3 6 が形成される。コーナ部 1 E を曲面で形成することにより、空間 3 4 は空間 3 6 に比し数分の 1 に小さくなる。

- 5 このため、この空間 3 4 を介した圧縮ガスの漏洩が少なくなるので、圧縮効率の高いスクロール圧縮機が得られる。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で代表して説明したが、旋回スクロール 2 に適用しても同様に好適である。

10 (実施の形態 4)

- 図 7 は本発明の実施の形態 4 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、研削対象となる固定スクロール 1 をチャッキング装置 4 1 により、チャッキングテーブル 4 2 上で固定する。このとき、少なくともまわり 2 箇所からチャ
- 15 ッキング部材 4 3 によりチャッキングして固定スクロール 1 を固定する。この状態でエンドミル 4 4 により切削代だけ切削加工して、鑄造などによる下地の状態から所定の均一な切削加工面を得る。その後、チャッキング装置 4 1 から外すこと無くエンドミル 4 4 による加工時のチャッキング状態のまま、非回転工具 9 によるヘール加工を行う。
- 20

- これにより、非回転工具 9 によるヘール加工での仕上げ代 7 0 を 0. 0 1 mm 程度に小さくしてもエンドミル 4 4 により切削加工した下地である前加工面 4 5 の残りを無くすることができる。このため、品質の高い部品が得られる。特にラップ 1 B は通常インボリユート
- 25 等の複雑な形状を採用していることが多い。このため、仕上げ加工工程前にチャッキング装置 4 1 から一度離してしまうと中心ずれや角度ずれが生じ、仕上げ代 7 0 を 0. 0 5 mm 程度よりも小さくすると前加工面 4 5 が残り、品質不良となる。また、チャッキング装置 4 1 から外さないでヘール加工するため、仕上げ代 7 0 が均一に
- 30 なり非回転工具 9 への負荷が安定するので加工精度が安定する。ま

た、仕上げ代 70 が微小であるため非回転工具 9 への負荷が小さくなり、非回転工具 9 の寿命が長くなる。従って、高品質で低コストのスクロール圧縮機が得られる。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 に適用しても同様に有効である。

(実施の形態 5)

図 8 は本発明の実施の形態 5 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、固定スクロール 1 におけるラップ 1 B の側面 1 C、1 D と鏡板 1 A の面とを非回転工具 9 によって同時にヘール加工し、仕上げ加工している。非回転工具 9 の底部には、ラップ 1 B の側面 1 C、1 D と鏡板 1 A との間の境界部にできるコーナ部 1 E に相当する微小曲面を有している。このためコーナ部 1 E は微小曲面に形成されるので、ラップ 1 B の強度が向上する。したがって、信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 に適用しても同様に有効である。

(実施の形態 6)

図 9 は本発明の実施の形態 6 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、固定スクロール 1 におけるラップ 1 B の側面 1 C、1 D と鏡板 1 A の面 1 F とを、実線と仮想線とで示すように、同一の非回転工具 9 により別々の工程でヘール仕上げ加工をしている。

図 3 B に示すように、非回転工具 9 の加工面はラップ 1 B 用の側面切れ刃 9 B と鏡板 1 A の側の先端面切れ刃 9 C との、異時に加工を行なう 2 つの加工面に分割されている。このため、1 つの非回転工具 9 による 2 面の加工でありながら、加工時の負荷が蓄積されにくく非回転工具 9 が長寿命化する。

ラップ 1 B の加工用と鏡板 1 A の加工用の各専用非回転工具で

別々に加工しても同様な効果がある。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 に適用しても同様に有効である。

5 (実施の形態 7)

図 10 は本発明の実施の形態 7 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図である。本実施の形態では、固定スクロール 1 におけるラップ 1 B をヘール加工仕上げするのに、まず実線で示すように内側の側面 1 C につき先に加工を行なう。その後、二点鎖線で示すように外側の側面 1 D につき同一の非回転工具 9 により加工する。これにより、実施の形態 4 と同様に同一のチャッキング状態のまま、さらに同一の非回転工具 9 にて内側面、外側面とも、それぞれ最適なスクロール形状に仕上げることができる。このため、効率が高いスクロール圧縮機が得られる。また、摺動し合う側面 1 C、
10 2 D の少なくとも一方と、側面 1 D、2 C の少なくとも一方とをヘール加工仕上げするのに、スクロール 1 のラップ 1 B の内側面と外側面とをヘール加工する。このため、ワーク（チャッキング装置）と非回転工具 9 との着脱や位置調整が不要で作業能率が向上する。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スク
15 20 ロール 2 に適用しても同様に有効である。

産業上の利用可能性

本発明によれば、ラップの側面にヘール加工による長手方向のうねりができないか小さい。またヘール加工による表面はきめが細かい。
25 い。このため、固定スクロールと旋回スクロールの各ラップの摺動し合う側面間での圧縮ガスの漏洩が防止され、圧縮効率が向上する。しかも、ラップ側面の周方向のうねりが小さく表面が平滑であることにより運転中に旋回スクロールが微少振動することなく円軌道運動を行う。このため、運転音が従来に増してより静かなスクロール
30 圧縮機が得られる。また、非回転工具にて加工するので、工具を回

転させるスピンドル装置が不要となるため、工場原動費用や設備購入費用が削減でき、スクロール圧縮機の生産コストが低減される。

なお、本発明の各特徴はそれ単独で、あるいは可能な範囲で種々な組み合わせで複合して用いることができる。

請求の範囲

1. 鏡板と、前記鏡板から立ち上がるスクロール状のラップと、
をそれぞれ有する固定スクロールと旋回スクロールと、

5 外周側に設けられ、流体を吸入する吸入口と、

前記各ラップどうしを噛み合わせて形成し、前記旋回スクロールの円軌道運動によって前記外周側から中央部へ移動しながら容積を縮小して行き、前記吸入口から吸入した流体を圧縮する圧縮室と、

10 前記中央部に設けられ、前記圧縮室で圧縮した流体を吐出する吐出口と、を備え、

前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が、対応する前記鏡板の一方と平行な加工痕を有する、

スクロール圧縮機。

15

2. 鏡板と、前記鏡板から立ち上がるスクロール状のラップと、
をそれぞれ有する固定スクロールと旋回スクロールと、

外周側に設けられ、流体を吸入する吸入口と、

20 前記各ラップどうしを噛み合わせて形成し、前記旋回スクロールの円軌道運動によって前記外周側から中央部へ移動しながら容積を縮小して行き、前記吸入口から吸入した流体を圧縮する圧縮室と、

前記中央部に設けられ、前記圧縮室で圧縮した流体を吐出する吐出口と、を備え、

25 前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が、対応する前記鏡板の一方と直角な方向の形状はハール加工した非回転の形状が転写された形状である、

スクロール圧縮機。

30 3. 前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が、非

回転工具での切削面である、

請求項 1、2 のいずれかに記載のスクロール圧縮機。

4. 前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面の表面
5 粗さが 1 マイクロメートル以下である、

請求項 1、2 のいずれかに記載のスクロール圧縮機。

5. A) 鏡板と前記鏡板から立ち上がるスクロール状のラップと、
をそれぞれ有し、スクロール圧縮機を構成する固定スクロールと旋
10 回スクロールとを成形するステップと、

B) 前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面を
非回転工具で切削加工するステップと、を備えた、
スクロールラップの加工方法。

- 15 6. 前記非回転工具の高さは、前記各ラップの、対応する前記鏡
板の一方からの立ち上がり高さよりも大きい、
請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

7. C) 前記 A ステップで成形した固定スクロールと旋回スクロ
20 ールとのいずれかをチャッキングし、前記各ラップの摺動し合う少
なくともいずれか一方の側面と、対応する前記鏡板の一方とをエン
ドミルにより切削加工するステップを、さらに備え、

前記 C ステップにおけるチャッキング状態のまま前記 B ステ
ップを行う、

- 25 請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

8. 前記 B ステップにおいて、前記各ラップの摺動し合う少なく
ともいずれか一方の側面と、対応する前記鏡板の一方を非回転工具
により切削加工し、

- 30 D) 前記 B ステップにおける加工時と同じチャッキング状態

のまま非回転工具により切削加工して仕上げ加工を行うステップと、
をさらに備えた、

請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

- 5 9. 前記 B ステップにおいて、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面と、対応する前記鏡板の一方とを、1つの非回転工具によって同時に切削加工し仕上げる、

請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

- 10 10. 前記 B ステップにおいて、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面と、対応する前記鏡板の一方とを、個別の非回転工具により別々に切削加工して仕上げる、

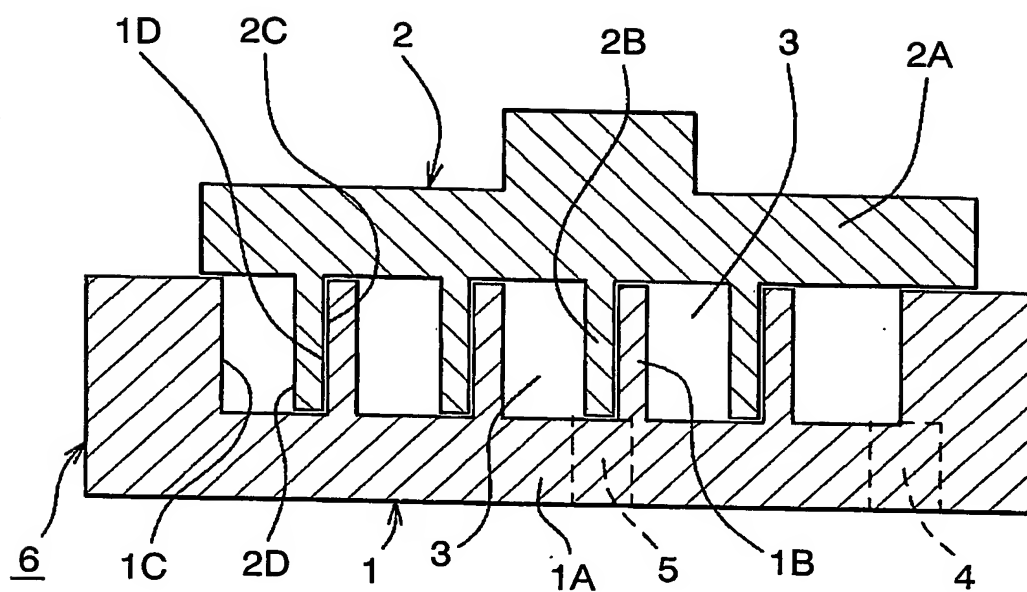
請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

- 15 11. 前記 B ステップにおいて、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれかのラップの内側面と外側面との双方を、内側面から外側面と、外側面から内側面とのいずれかの順番に、非回転工具により順次切削加工を行う、

請求項 5 記載のスクロールラップの加工方法。

1/12

FIG. 1



2/12

FIG. 2A

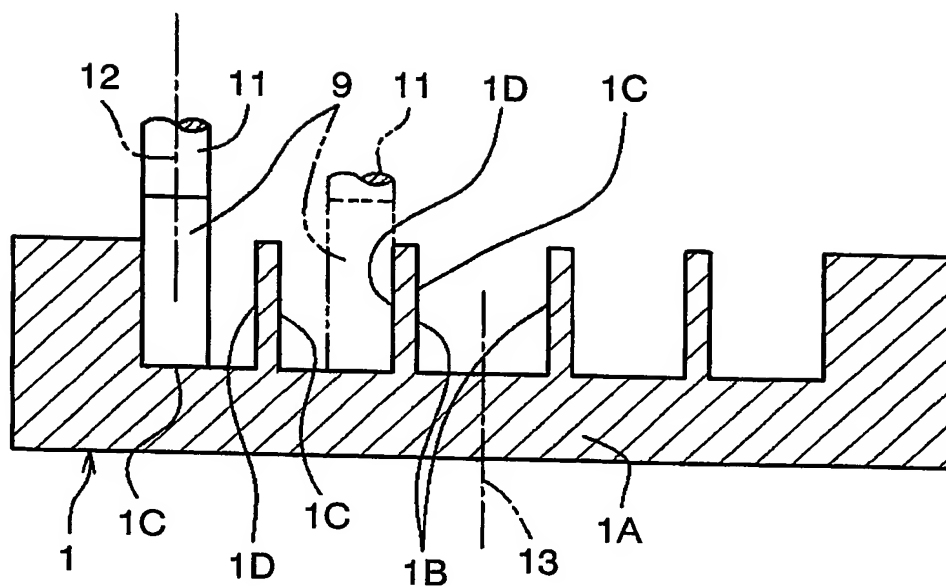


FIG. 2B

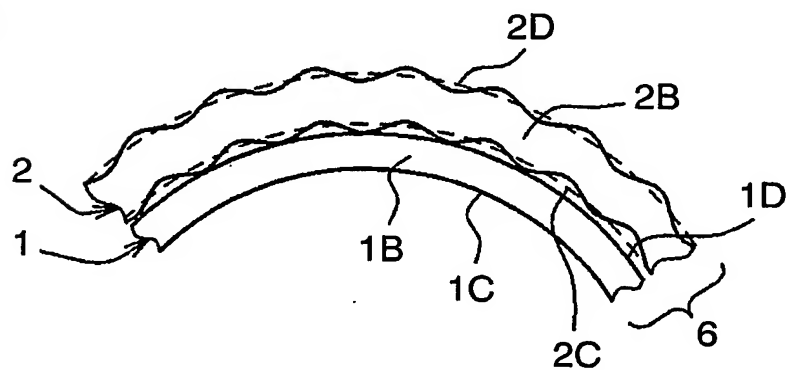
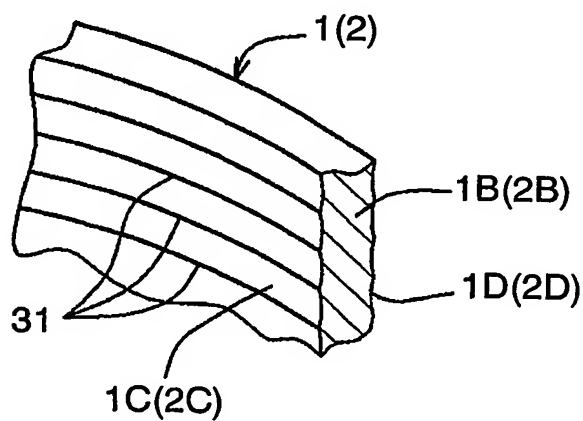


FIG. 2C



3/12

FIG. 3A

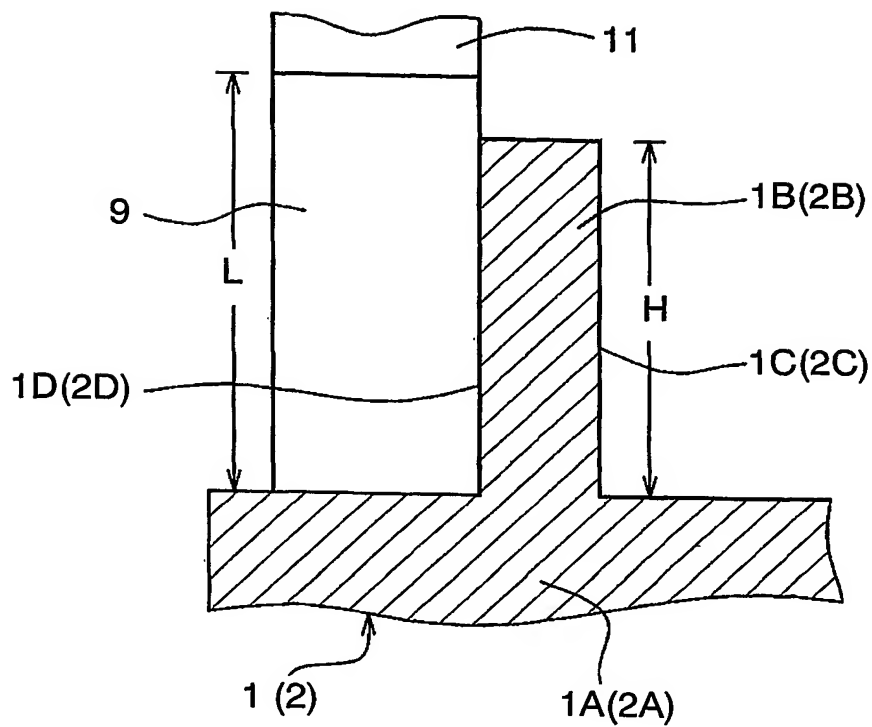
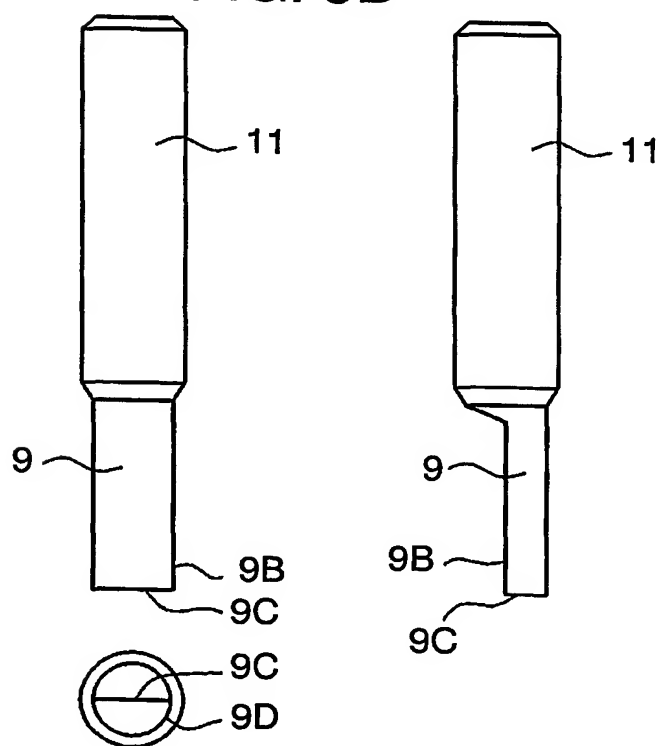


FIG. 3B



4/12

FIG. 4A

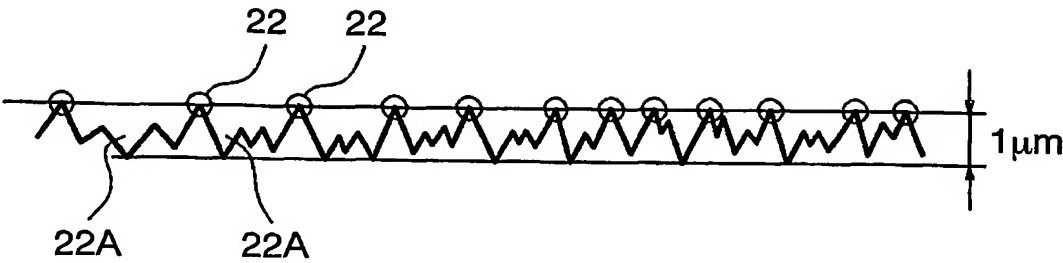
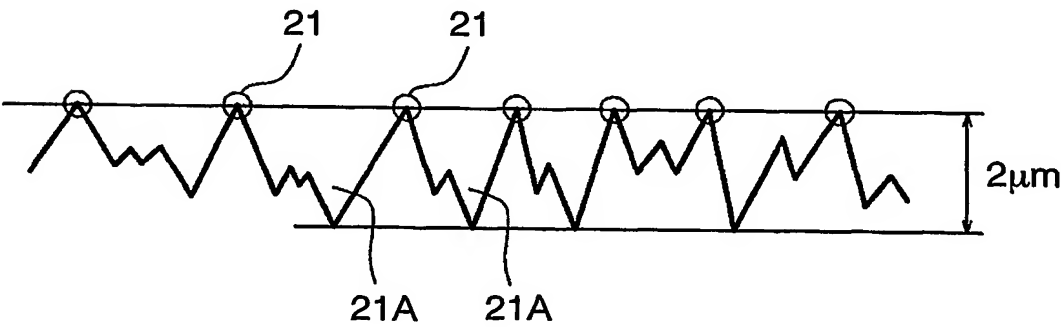
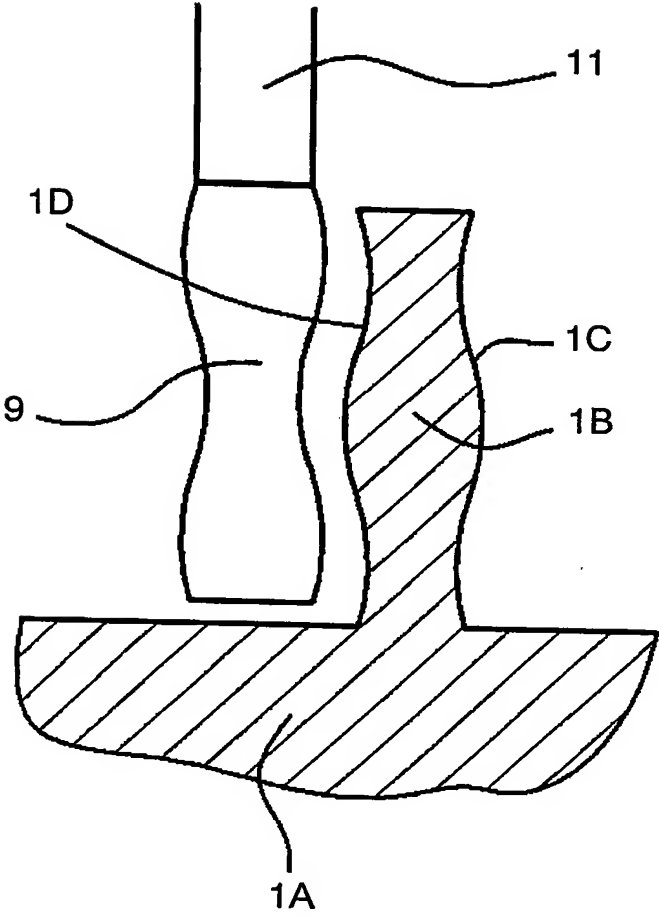


FIG. 4B



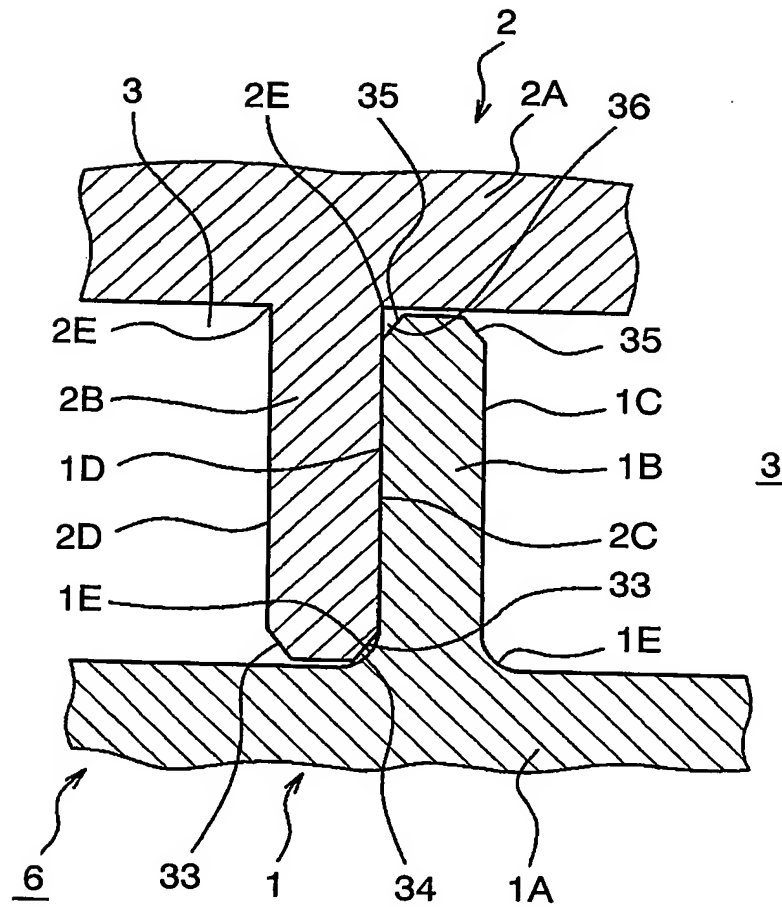
5/12

FIG. 5



6/12

FIG. 6



7/12

FIG. 7

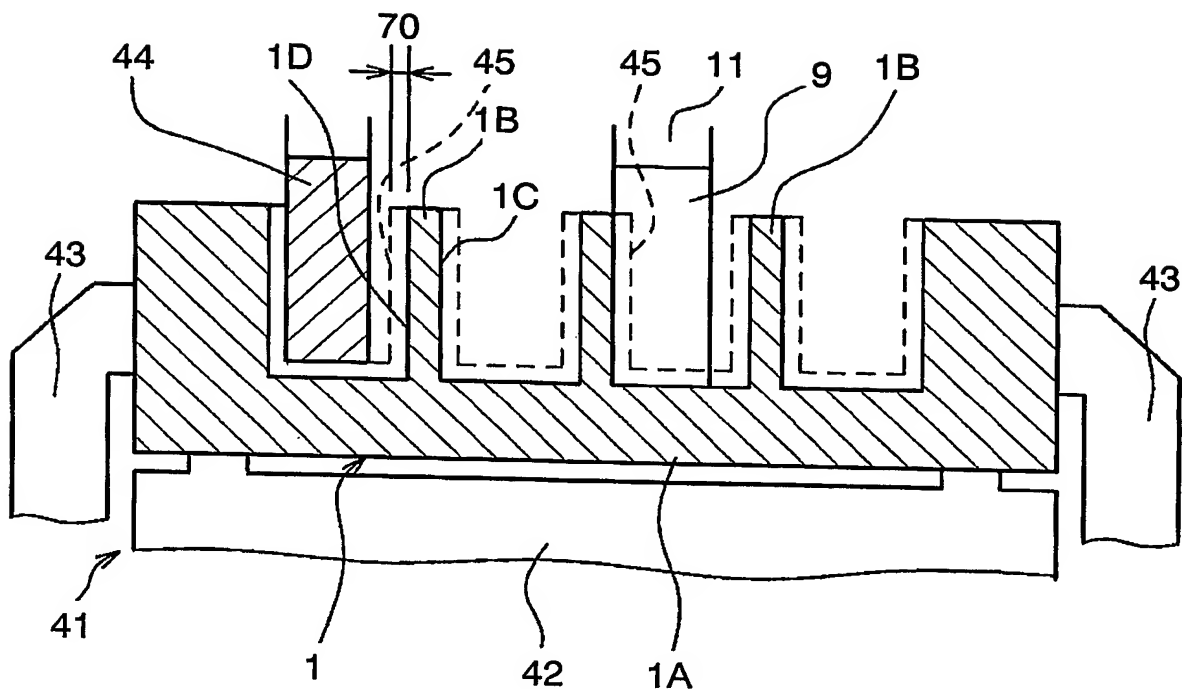
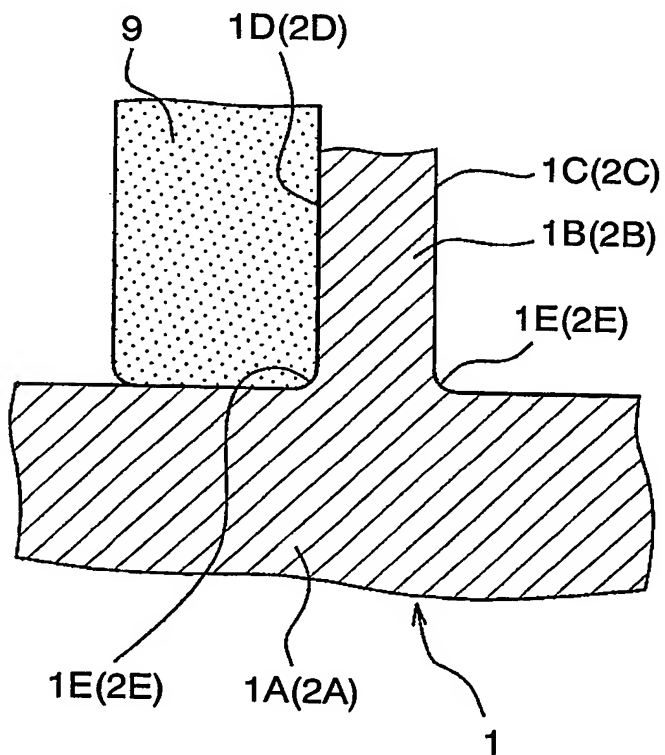


FIG. 8



8/12

FIG. 9

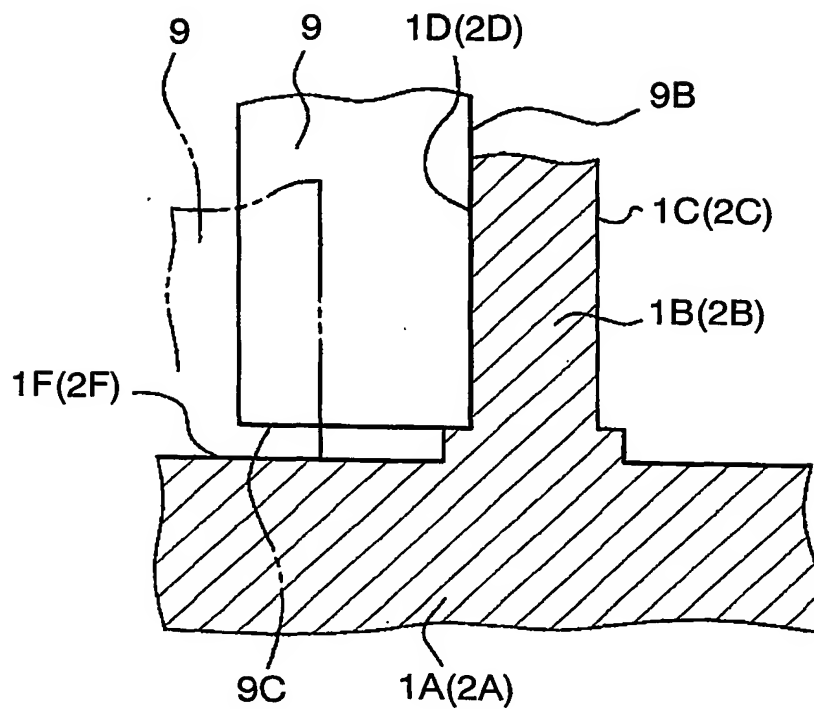
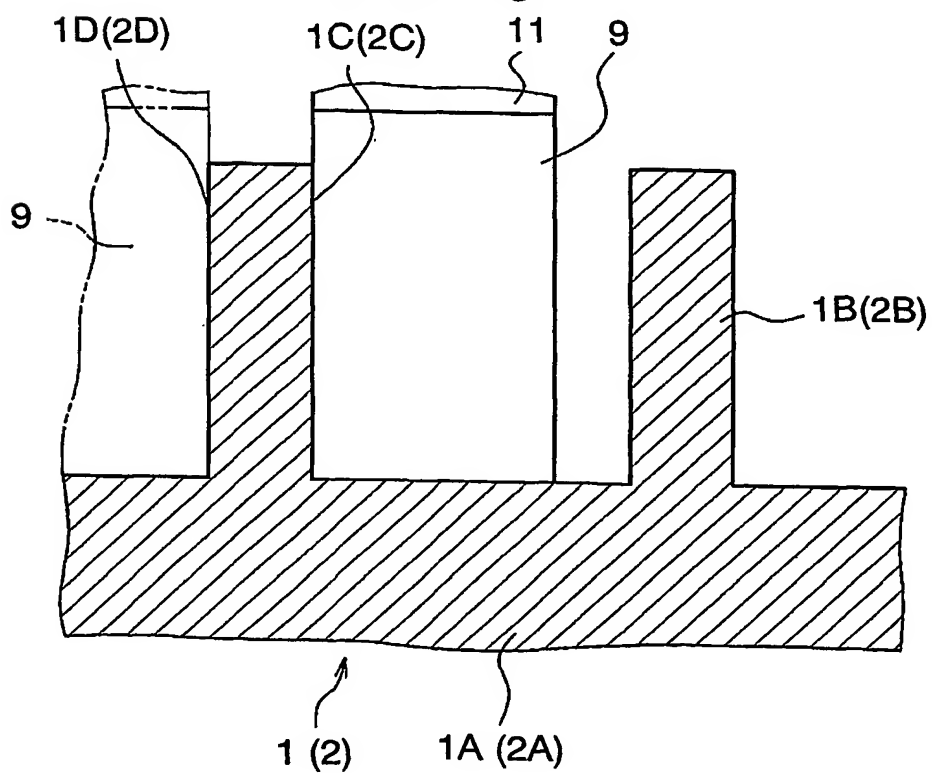
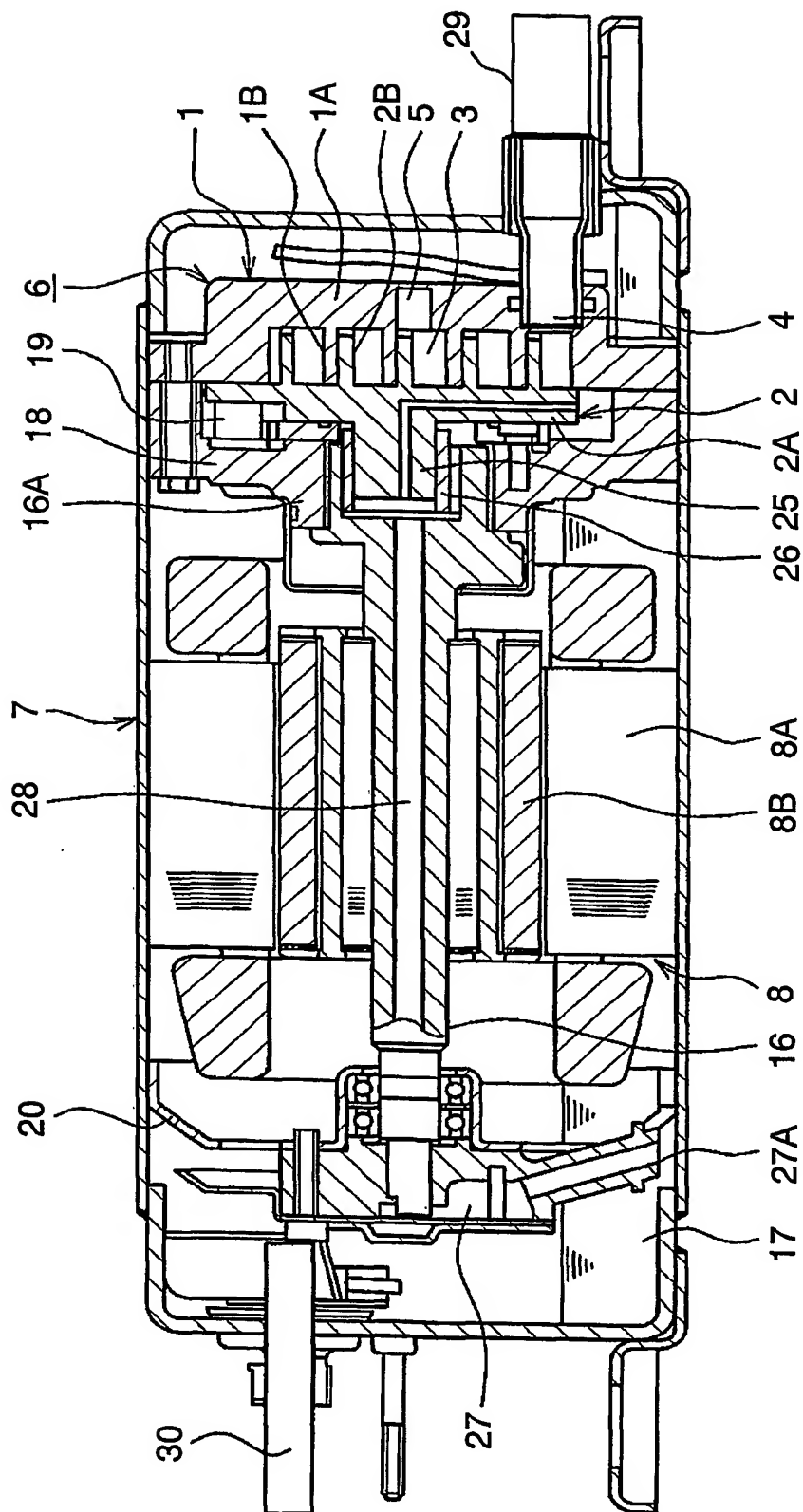


FIG. 10



9/12

FIG. 11



10/12

FIG. 12

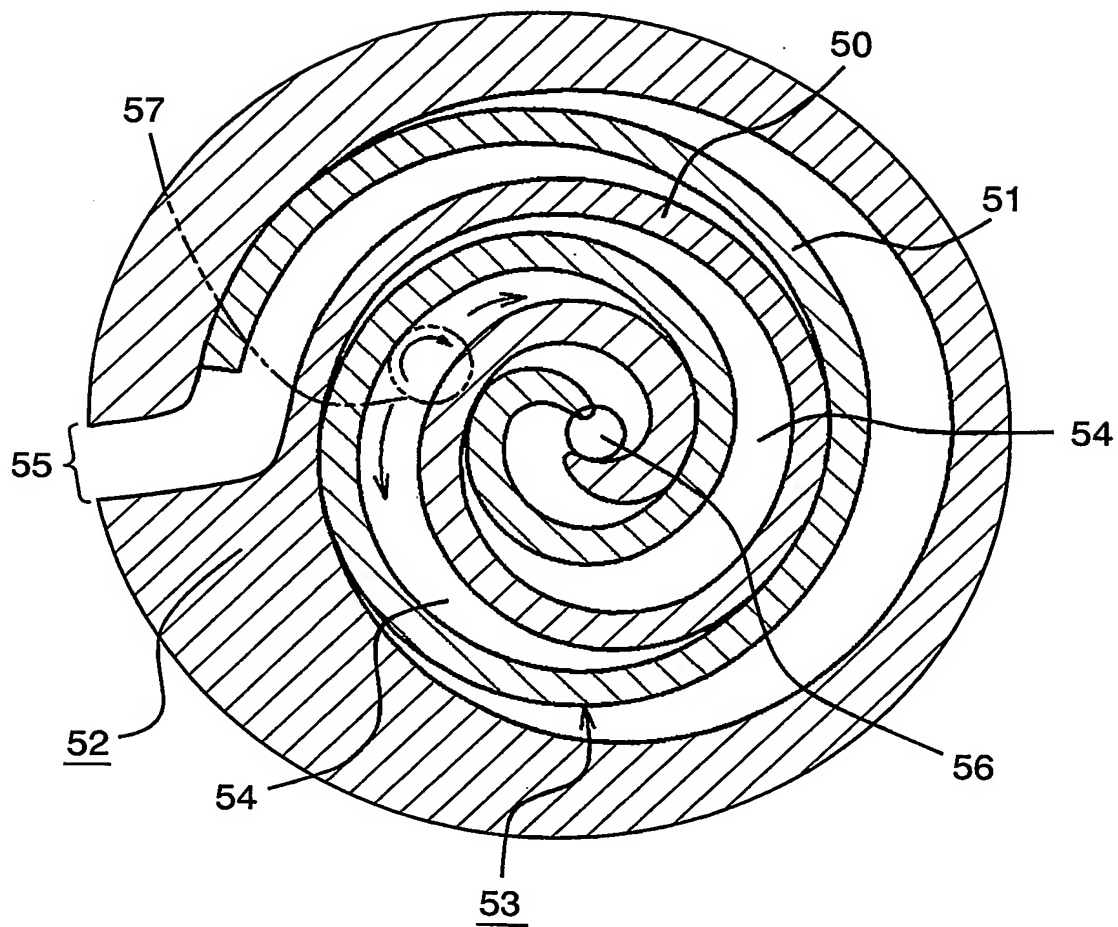
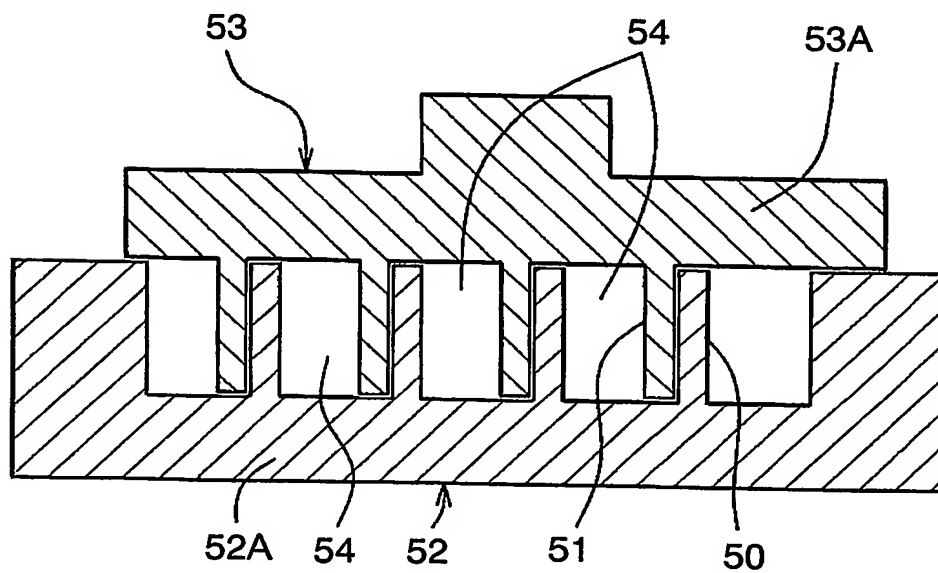


FIG. 13



11/12

図面の参照符号の一覧表

- 1 固定スクロール
- 2 旋回スクロール
- 1 A、2 A 鏡板
- 1 F、2 F 鏡板の面
- 1 B、2 B ラップ
- 1 C、1 D、2 C、2 D 側面
- 1 E、2 E コーナ部
- 3 圧縮室
- 4 吸入口
- 5 吐出口
- 6 スクロール圧縮機
- 7 密閉容器
- 8 電動機
- 8 A 固定子
- 8 B 回転子
- 9 非回転工具
- 9 A コーナ部
- 9 B 側面切れ刃
- 9 C 先端面切れ刃
- 1 1 加工軸
- 1 2 工具中心軸線
- 1 3 中心軸線
- 1 6 クランク軸
- 1 6 A ジャーナル軸
- 1 7 潤滑油溜
- 1 8 主軸受部材
- 1 9 オルダム継ぎ手
- 2 0 副軸受部材
- 2 1 加工山
- 2 1 A 加工谷
- 2 5 旋回軸
- 2 6 偏心軸受
- 2 7 給油機構
- 2 7 A 油吸い込み管
- 2 8 送油路

12/12

- 2 9 吸入管
- 3 1 加工痕
- 3 3、3 5 面取り部
- 3 4、3 6 空間
- 4 1 チャッキング装置
- 4 2 チャッキングテーブル
- 4 3 チャッキング部材
- 4 4 エンドミル
- 4 5 前加工面
- 5 0、5 1 ラップ
- 5 2 固定スクロール
- 5 2 A、5 3 A 鏡板
- 5 3 旋回スクロール
- 5 4 圧縮室
- 5 5 吸入口
- 5 6 吐出口
- 5 7 エンドミル
- 7 0 仕上げ代

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04C18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04C18/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-263987 A (Kabushiki Kaisha Saimetsukusu), 17 September, 2002 (17.09.02), Full text (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
25 November, 2003 (25.11.03)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/13635

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F04C18/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F04C18/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-263987 A (株式会社サイメックス) 2002. 09. 17, 全文 (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
25. 11. 03

国際調査報告の発送日
09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
植村 貴昭



3T 3019

電話番号 03-3581-1101 内線 3355